

Research Paper

Factors Affecting the Digital Divide in Iran's Provinces

AliAsghar Salem*¹ , Masoumeh Azizkhani² ¹ Associate Professor of Economics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. Email:Salem@atu.ac.ir.² Master of Economics of Energy, Economics of Energy and Resources Dep., Kharazmi University, Tehran, Iran.Email: Masoumeh.azizkhani1986@gmail.com. 10.22080/IEJM.2024.26400.2019**Received:**

December 3, 2023

Accepted:

January 8, 2024

Available online:

January 17, 2024

Keywords:digital divide, ICT,
socioeconomic factors,
fixed and random effects.**JEL Classification:**

O40, D11, O13, C23

Abstract

Despite the significant role of ICT in various fields, equal opportunities have not been provided for all segments of society, and the digital divide has emerged as a new phenomenon on a global and regional scale. The digital divide is a complex and multidimensional issue defined by three factors: access to ICT, skills and competencies, and the social and economic effects of ICT use. Measuring the digital divide requires taking into account various variables. This study calculated the digital divide using four factors: access to landlines, access to mobile phones, internet access, and computer ownership. This research aims to identify and evaluate the factors affecting the digital divide at the provincial level in Iran. Using a combined data method for 31 provinces of Iran from 2005 to 2020 and employing a generalized regression model, the study examined the effects of socioeconomic factors on the digital divide. The results indicate that two variables, inflation and population, are insignificant, while other variables examined (income inequality, mobile phone access, gross domestic product, education, and urbanization) have a direct and significant impact on the digital divide. According to the results, allocating credit, encouraging private sector participation and investment, increasing citizens' interest in using digital services, and expanding the scope of service delivery to remote and deprived areas are effective solutions for reducing the digital divide.

***Corresponding Author:** AliAsghar Salem**Address:** Tehran, Shahid Beheshti St., Ahmed Qasir corner, Faculty of Economics, Allameh Tabataba'i University.**Email:** Salem@atu.ac.ir**Tel:** 09122964993



Extended Abstract

1. Introduction:

Today, the dominance of new and advanced technologies in society indicates that ICT has become an important tool to ensure people's access to a favorable level of digital facilities in daily life, including education, employment, government services, and other matters; it is mentioned as a means of national integration due to the creation of economic opportunities, health, educational services, participation in government decisions, etc. Although the rapid growth and expansion of ICT has brought many benefits, the emergence of a technology-dependent economy has brought many concerns about its distribution, access, and use at the regional, national, and international levels. It has become a complex issue for policymakers and researchers. This inequality, which appeared in the mid-1990s, is called the digital divide. Although the digital divide is recognized as a challenge of inequality in society, there is no consensus among researchers about its concept, and the existing vacuum has caused the concept of the gap. Digital has become a complex and dynamic phenomenon, and its evolution affects related research. Among the various definitions, the definition provided by OECD in 2001, with the most cited in various studies, defines the digital divide as the difference between individuals, households, businesses, and geographical areas at different socioeconomic levels, according to the level of access to ICT, it introduces the use of information and communication tools, including the Internet, for a wide range of activities, and thus considers all individual and social characteristics to be involved in the digital

divide. The digital divide has many disadvantages, and its various forms intensify the injustice in society and overshadow the ability of citizens to participate in society and the economy. Understanding the concept of the digital divide and its different perspectives, in addition to identifying the necessary technology needs, can lead to adopting coherent policies and double efforts to reduce and fill digital gaps. Therefore, in the current study, the factors affecting the digital divide are investigated by different provinces of the country so that by gaining a clear understanding of the current situation of the digital divide and the variables affecting it, a step can be taken in the direction of planning to solve this modern inequality.

2. Method

Using the data related to the economic and social factors of the household from 2005 to 2020, this study used the panel method and the generalized least squares model to investigate the effect of the factors of gross domestic product, population, urbanization, education, income inequality, inflation, and the level of access to mobile phones on the digital divide. The digital divide has been calculated as a dependent variable based on household ICT data (Internet, computer, landline, and cell phone). Due to the panel's imbalance, the IPS test was used to check the reliability of the variables. The variables of the digital divide, income inequality, inflation, and access to mobile phones were at the same level, and the four variables of GDP, education, urbanization, and population had a one-time difference. In order to avoid the problem of not providing long-term information due to differentiation, the Kao cointegration test was used, and the results showed that the extracted

relationships were cointegrated. In the next step, Chow's test was performed to choose the model estimation method from Pooling and Panel and Hausman's test to determine the fixed or random effect type. The results showed that the use of panel data was appropriate for this type of sample based on the Chow test, and according to the results obtained from the Hausman test, the fixed effects approach was used. It was necessary to perform autocorrelation and heterogeneity variance tests to ensure the obtained results; for this purpose, adjusted Wald heterogeneity variance and Wooldridge autocorrelation tests were used. The null hypothesis was rejected in both tests with a probability of 1%, and the model was heterogeneous and autocorrelational. Since it was impossible to estimate the model with the ordinary least squares method due to the violation of two classical assumptions, it was estimated using the generalized least squares method.

3. Findings

The results show that two variables, inflation and population, are insignificant, and other investigated variables (income inequality, access to mobile phones, gross domestic product, education, and urbanization) have an inverse and significant effect on the digital divide.

4. Results

In recent years, ICT has expanded rapidly. However, its dissemination, acceptance, and use by different sections of society have been uneven and have created a digital divide. Along with the deepening of this phenomenon, the involved groups are deprived and marginalized in more areas of social interaction. Understanding the issues related to technological disparities is vital to determine appropriate policies

to reduce them. According to the results obtained, economic and social factors greatly impact the amount of the digital divide, and the development of a coherent and long-term plan for the promotion and economic development of the regions will play an effective role in reducing this problem. Allocating credit, encouraging the private sector to participate and invest, increasing the willingness of citizens to use these services, and expanding the scope of services to remote and deprived areas are effective solutions to reduce the digital divide.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest Authors

The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors appreciate all the scientific consultants in this paper.

علمی

عوامل مؤثر بر شکاف دیجیتال در استان‌های کشور

علی‌اصغر سالم^{۱*}، معصومه عزیزخانی^۲^۱ دانشیار، گروه اقتصادنظری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

ایمیل: Salem@atu.ac.ir

^۲ کارشناسی ارشد اقتصاد انرژی، دانشکده اقتصاد دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

ایمیل: Masoumeh.azizkhani1986@gmail.com



10.22080/IEJM.2024.26400.2019

چکیده

علی‌رغم نقش پررنگ فاوا در زمینه‌های مختلف، فرصت‌های یکسانی برای همه اقشار جامعه فراهم نبوده و شکاف دیجیتال، به‌عنوان یک پدیده جدید در مقیاس جهانی و منطقه‌ای ظاهر شده است. شکاف دیجیتال موضوعی پیچیده و چند بُعدی است و در سه مرتبه میزان دسترسی به فاوا، نقش مهارت‌ها و شایستگی‌ها، اثرات اجتماعی و اقتصادی ناشی از استفاده فاوا؛ تعریف می‌شود. سنجش شکاف دیجیتال، نیازمند در نظر گرفتن متغیرهای گوناگون است؛ در مطالعه حاضر، شکاف دیجیتال، با کمک چهار عامل دسترسی به تلفن‌های ثابت و همراه، اینترنت و مالکیت کامپیوتر؛ محاسبه شده است. هدف از این مطالعه شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر بر شکاف دیجیتال در سطح استان‌های کشور است؛ بر این مبنای استفاده از روش داده‌های ترکیبی برای ۳۱ استان ایران طی بازه زمانی ۹۹-۱۳۸۴ و بکارگیری مدل رگرسیون تعمیم یافته به بررسی آثار عوامل اقتصادی- اجتماعی بر شکاف دیجیتال پرداخته شده است. نتایج بیان می‌کند دو متغیر تورم و جمعیت بی‌معنی بوده و سایر متغیرهای مورد بررسی (نابرابری درآمد، میزان دسترسی به تلفن همراه، تولید ناخالص داخلی، آموزش، شهرنشینی) تأثیری مستقیم و معنی‌دار بر شکاف دیجیتال دارند. طبق نتایج کسب شده، تخصیص اعتبار، تشویق بخش خصوصی جهت مشارکت و سرمایه‌گذاری، افزایش تمایل شهروندان به استفاده از خدمات دیجیتالی و گسترش حیطه خدمت‌رسانی به مناطق دورافتاده و محروم؛ راهکارهای مؤثری برای کاهش شکاف دیجیتال است.

تاریخ دریافت:

۱۲ آذر ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش:

۱۸ دی ۱۴۰۲

تاریخ انتشار:

۲۷ دی ۱۴۰۲

کلیدواژه‌ها:

اثرات ثابت و تصادفی، شکاف دیجیتال، عوامل اقتصادی- اجتماعی، فاوا.

طبقه‌بندی:

O40 . D11.O13.C23

* نویسنده مسئول: علی‌اصغر سالم

آدرس: تهران، خیابان شهید بهشتی، نبش احمد قصیر، دانشکده

ایمیل: Salem@atu.ac.ir

تلفن: ۰۹۱۲۲۹۶۴۹۹۳

اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی.

۱ مقدمه

به این نابرابری، که در اواسط دهه ۱۹۹۰ ظاهر شد اصطلاحاً شکاف دیجیتال^۵ گفته می‌شود (گانکل^۶، ۲۰۰۳).

با عنایت به تعمیق درک این پدیده، مفهوم شکاف دیجیتال از آن زمان تا کنون به‌طور قابل توجهی تکامل یافته است. اگرچه شکاف دیجیتال به‌عنوان یک چالش عدم مساوات در جامعه شناخته شده ولی توافقی در خصوص مفهوم آن میان محققین وجود ندارد. ماکون و همکاران^۷ (۲۰۲۲)، شکاف دیجیتالی را در چهار دسته انگیزشی، تجهیزات و امکانات فیزیکی، مهارت لازم و میزان استفاده؛ طبقه‌بندی نموده است. ویلسون^۸ (۲۰۰۶)، نیز شکاف دیجیتال را در هشت گروه (دسترسی فیزیکی، مالی، شناختی، طراحی، محتوا، تولید، نهادی و سیاسی) بررسی می‌نماید. برخی از مطالعات اخیر، تغییرات در نابرابری دیجیتال را به دو گروه اصلی، شکاف دیجیتال ناشی از ویژگی‌های اجتماعی - اقتصادی و شکاف ناشی از نابرابری در زیرساخت مورد نیاز خلاصه کرده‌اند (فیلیپس و همکاران^۹، ۲۰۱۷).

بنابراین خلاء موجود سبب شده مفهوم شکاف دیجیتال به پدیده‌ای پیچیده و پویا تبدیل گردد و تکامل آن تحقیقات مرتبط را تحت تأثیر قرار می‌دهد (ون دایک هکر^{۱۰}، ۲۰۰۳). شکاف دیجیتال می‌تواند بر مبنای معیارهای مختلفی بررسی و برآورد گردد. در واقع تکامل مفهوم شکاف دیجیتالی، به‌صورت هدفی مدرج برای محققین تبدیل شده است (هیلبرت^{۱۱}، ۲۰۱۲) و مستلزم توجه به این نکته است که شکاف دیجیتال را بایستی به صورت سلسله مراتب و لازم و ملزوم یکدیگر در نظر گرفت، به این معنی که دسترسی به فاوا، پیش‌شرط کسب مهارت است که برای استفاده از آن، چنین تبحری الزامی

امروزه سیطره فناوری‌های نوین و پیشرفته در جامعه، حاکی از تبدیل گشتن فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا)^۱ به ابزار مهمی، برای حصول اطمینان از دسترسی مردم به سطح مطلوبی از امکانات دیجیتال در زندگی روزمره اعم از آموزش، اشتغال، خدمات دولتی و موارد دیگر شده است؛ فاوا با تسهیل ادغام زنجیره‌های ارزش در داخل و میان شرکت‌ها، تأثیر بسزایی در صنایع داشته و با افزایش بهره‌وری، بستر رقابت برای کسب‌وکارها را از طریق برنامه‌های استراتژیک مناسب، بهبود می‌بخشد (فنگ^۲، ۲۰۰۹).

فاوا برای افزایش شفافیت و تسهیل فرآیندهای اطلاعاتی و ارتباطی میان ذینفعان، کاربرد فراوانی دارد و با قادر ساختن شهروندان به مشارکت در فرآیند تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران و دولت از طریق الکترونیک، منجر به افزایش دموکراسی می‌شود. در واقع، فاوا با دارا بودن پتانسیل کاهش فقر، در ترقی استانداردهای زندگی افراد نقش پررنگی دارد؛ چنانچه به دلیل ایجاد فرصت‌های اقتصادی، خدمات بهداشتی، آموزشی، سهمیم بودن در تصمیمات حکومتی و غیره، از آن به‌عنوان وسیله‌ای برای یکپارچه‌سازی ملی نام برده می‌شود (جنسن^۳، ۲۰۰۷).

اگرچه رشد سریع و گسترش فاوا، مزایای زیادی به ارمغان آورده است ولی با ظهور اقتصاد وابسته به تکنولوژی، نگرانی‌های بسیاری در خصوص نحوه توزیع، میزان دسترسی و استفاده از آن در سطح منطقه، کشور و بین‌الملل به‌همراه داشته و به مسئله پیچیده‌ای برای سیاست‌گذاران و محققین تبدیل شده است (دوبرینسکایا و ماتینکو^۴، ۲۰۲۰).

⁷ (Makun, Singh, Lal, & Chand, 2022)

⁸ (Wilson, 2004)

⁹ (Philip, Cottrill, Farrington, Williams, & Ashmore, 2017)

¹⁰ (J. Van Dijk & Hacker, 2003)

¹¹ (Hilbert, 2012)

¹ Information and communication technology

² (Fong, 2009)

³ (Jensen, 2007)

⁴ (Dobrinskaya & Martynenko, 2020)

⁵ Digital divide

⁶ (Gunkel, 2003)

سیاست‌های منسجم و تلاش مضاعف برای کاهش و پر نمودن شکاف‌های دیجیتال شود. چنانچه شناسایی نیازها در ارتباط با قابلیت‌های دیجیتال، تأثیر مثبتی بر ارتقاء سطوح توسعه پایدار خواهد داشت (هیدالگو و همکاران^۵، ۲۰۲۰). بنابراین در مطالعه حاضر به بررسی عوامل مؤثر بر شکاف دیجیتال به تفکیک استان‌های کشور پرداخته می‌شود تا با کسب درک روشنی از وضعیت موجود شکاف دیجیتال و متغیرهای مؤثر در آن، در جهت برنامه ریزی برای رفع این نابرابری مدرن گامی برداشته شود.

به این منظور، در مطالعه حاضر پس از مقدمه، ابتدا مبانی نظری و پیشینه تحقیق ارائه شده، سپس در بخش سوم، روش اقتصادسنجی و مدل پیشنهادی بیان می‌گردد. در بخش چهارم، مدل برآورد و نتایج آن تفسیر می‌شود؛ در پایان نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادات تحقیق ارائه خواهد شد.

۲ مبانی نظری

انقلاب دیجیتال به طور چشمگیری زندگی اجتماعی را تغییر داده و هم‌زمان با خلق فرصت‌های گسترده، چالش‌های جدیدی را به وجود آورده است. به لطف پیشرفت‌های دیجیتال، فضای اطلاعات دیگر محدود به مرزهای یک کشور نبوده و در حال جهانی شدن است. گسترش دامنه برنامه‌های کاربردی دیجیتال مانند اینترنت، مخابرات و ابزارهای فنی مختلف، شانس رشد سریع و مقرون به صرفه را برای کشورها فراهم می‌کند تا از طریق مدل‌های جدید تجارت، مدیریت و تولید، در اقتصاد جهانی ادغام شوند. امروزه دیجیتالی شدن به بخشی جدایی ناپذیر از فعالیت‌های اقتصادی تبدیل شده است و تقریباً تمام صنایع امروزی مبتنی بر آن هستند (UNCTAD, 2019).

است؛ به عبارتی دیگر بدون وجود امکانات و زیرساخت‌های لازم، مباحث آموزش فاوا و بکارگیری از آن مطرح نمی‌گردد (ون دایک^۱، ۲۰۱۷).

در یک نگاه کلی و صرف‌نظر از دیدگاه‌های متنوع، در میان تعاریف گوناگون، تعریف ارائه شده توسط سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۲ (۲۰۰۱)، با بیشترین استناد در مطالعات مختلف، شکاف دیجیتال را اختلاف بین افراد، خانوارها، کسب‌وکارها و مناطق جغرافیایی در سطوح اجتماعی - اقتصادی مختلف با توجه به میزان دسترسی به فاوا، استفاده از اطلاعات و ابزارهای ارتباطی، از جمله اینترنت برای طیف گسترده‌ای از فعالیت‌ها معرفی می‌نماید و بدین ترتیب کلیه ویژگی‌های فردی و اجتماعی را در شکاف دیجیتال دخیل می‌داند.

شکاف دیجیتالی با هر مفهومی، مضرات بسیاری به دنبال داشته و اشکال مختلف آن، با تشدید بی‌عدالتی درون جامعه، توانایی شهروندان در مشارکت‌های اجتماعی و اقتصادی را تحت الشعاع قرار می‌دهد (رگانددا^۳، ۲۰۱۷). به صورتی که از شکاف دیجیتالی به عنوان تشدیدکننده فقر، موضوع حیاتی جهت تحقق برابری در قرن بیست و یکم نام برده شده است (روگرز^۴، ۲۰۱۶). علاوه بر این، شکاف دیجیتال از مهم‌ترین موانع، برای پرورش یک اقتصاد قوی و مبتنی بر علم در نظر گرفته می‌شود؛ ایجاد یک جامعه دانش محور، متکی به مشارکت فعال و توانایی هر فرد به استفاده خلاقانه از منابع تکنولوژی موجود است؛ و هرگونه تفاوت جدی در نفوذ فاوا میان اقشار مختلف، باعث تضعیف و ناتوانی در ایجاد و حفظ توسعه اقتصادی می‌شود.

در واقع درک مفهوم شکاف دیجیتال و دیدگاه‌های مختلف پیرامون آن، علاوه بر شناسایی نیازهای ضروری فناوری، می‌تواند منجر به اتخاذ

⁴ (Rogers, 2016)

⁵ (Hidalgo, Gabaly, Morales-Alonso, & Urueña, 2020)

⁶ UNCTAD (United Nations Conference of Trade and Development). 2019. Digital Economy Report 2019. Value

¹ (J. A. Van Dijk, 2017)

² OECD, Understanding the Digital Divide, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 2001.

³ (Ragnedda, 2017)

ایفا می‌کنند (حاج‌اسماعیلی و کاظمی، ۱۳۹۷)، بنابراین لازم است روند شکاف دیجیتال و نقش تفاوت‌های اقتصادی- اجتماعی در آن مورد بررسی قرار گیرد.

۲،۱ تولید ناخالص داخلی

تولید ناخالص داخلی (متغیر درآمد) به‌عنوان شاخص اصلی اقتصادی، با رشد زیرساخت فاوا همبستگی مثبت دارد و انتظار می‌رود هر چه تولید ناخالص داخلی یک کشور بیشتر باشد، شکاف دیجیتالی کمتر شود (دو^۴، ۲۰۰۲؛ باگچی و همکاران^۵، ۲۰۰۳؛ باگچی^۶، ۲۰۰۵)، بنابراین کشورهای صنعتی به‌دلیل وجود زیرساخت‌های مناسب، با شکاف دیجیتالی کمتری در مقایسه با سایر کشورها مواجه هستند (مورتی و همکاران^۷، ۲۰۲۱)

۲،۲ دسترسی به تلفن همراه

سازمان فناوری اطلاعات ایران، اطلاعاتی را در مورد خانوارهای دارای خط تلفن ثابت، تلفن همراه، کامپیوتر و اینترنت؛ به تفکیک هر استان فراهم می‌کند. هر یک از این چهار ابزار، انواع مختلفی از نیازهای دیجیتالی خانوار را برآورده نموده و شاخص‌های منطقی دسترسی به فاوا بشمار می‌آیند. با این حال به دلیل انتشار بالاتر تلفن همراه در مقایسه با سه ابزار دیگر (گوپتا و جین^۸، ۲۰۱۲)، سهولت دسترسی و استفاده گسترده از آن، در مطالعات متعددی به‌عنوان ابزار اصلی فاوا و تکنولوژی کانونی در شکاف دیجیتال شناخته می‌شود (دونار^۹، ۲۰۰۶؛ شیگانو و همکاران^{۱۰}، ۲۰۰۹؛ دی^{۱۱}، ۲۰۱۶؛ هنسجن^{۱۲}، ۲۰۱۸؛ لی و همکاران^{۱۳}، ۲۰۲۰؛ سینگ و همکاران^{۱۴}، ۲۰۱۹).

بنابراین فاوا، به‌عنوان عاملی مؤثر و مهم در تحول و توسعه جوامع، شناخته شده و علی‌رغم زیرساخت‌های متفاوت، روند تصاعدی را طی می‌نماید؛ فعالیت‌های روزمره با دستاوردهای تکنولوژی پیوند خورده است و غفلت از مسائل پیرامون آن، منجر به ایجاد و افزایش شکاف دیجیتالی در سطح جامعه می‌گردد که خود تأثیر فزاینده‌ای بر نابرابری‌های موجود اقتصادی و اجتماعی داشته است.

همانگونه که در بخش قبل متذکر گردید، ادبیات مربوط به تعریف شکاف دیجیتال از تفاوت موجود در میزان دسترسی به فاوا آغاز گردید (سطح اول) و به بحث در مورد نقش مهارت‌ها و شایستگی‌ها گسترش یافت (سطح دوم)، (هرگیت^۱، ۲۰۰۲) و در نهایت اثرات اجتماعی و اقتصادی ناشی از استفاده فاوا، به‌عنوان شکاف دیجیتال مد نظر قرار گرفت (سطح سوم)، (ون درسن و هلسپر^۲، ۲۰۱۵). این سیر تکاملی و تأویل‌های متعدد از مبحث شکاف دیجیتال، چاره‌اندیشی برای رفع آن را دشوار نموده است. شهروندان جامعه از تمامی طبقات اجتماعی بایستی از حقوق یکسانی برای زودن و کاهش فاصله موجود برخوردار باشند تا بتوانند به تدریج کیفیت زندگی خود را بهبود بخشند.

شکاف دیجیتالی در داخل مرزهای کشور ارتباط نزدیکی با وضعیت اجتماعی-اقتصادی آن کشور دارد (دی‌ماگیو و همکاران^۳، ۲۰۰۷)؛ موارد متعددی در درجه‌ی بکارگیری دستاوردهای دیجیتالی مؤثر هستند و ارزیابی شکاف دیجیتال، نیازمند رویکرد یکپارچه جهت بررسی تأثیر عناصر مختلف بر آن می‌باشد، متغیرهای جمعیت شناختی در ایجاد و گسترش شکاف دیجیتالی نقش تعیین‌کننده‌ای را

⁷ (Murthy, Kalsie, & Shankar, 2021)

⁸ (Gupta & Jain, 2012)

⁹ (Donner, 2006)

¹⁰ (Chigona, Beukes, Vally, & Tanner, 2009)

¹¹ (Dé, 2016)

¹² (Haenssngen, 2018)

¹³ (Lee, Lee, & Lee-Geiller, 2020)

¹⁴ (J. B. Singh & Vimalkumar, 2019)

Creation and Capture: Implications for Developing Countries. New York: United Nations Publications.

¹ (Hargittai, 2001)

² (Van Deursen & Helsper, 2015)

³ (DiMaggio, Hargittai, Celeste, & Shafer, 2004)

⁴ (Due, 2002)

⁵ (K. K. Bagchi, Solis, & Gemoets, 2003)

⁶ (K. Bagchi, 2005)

۲٫۳ جمعیت

ساکنان مناطق کم جمعیت، در مقایسه با ساکنان مناطق با تراکم بالا، به اندازه کافی و مناسب از زیرساخت و خدمات فاوا برخوردار نیستند (پارک و همکاران^۱، ۲۰۱۵). اغلب مناطقی که ساکنین بیشتری داشته، توسعه و امکانات به روزتری در اختیار دارند که خود دلیلی برای تشدید بیشتر جمعیت می‌گردد؛ مهاجرت اغلب توسط افراد جویای فرصت‌های شغلی بهتر و خدمات عمومی با کیفیت بالا صورت می‌پذیرد؛ بنابراین به تناسب رشد جمعیت، سرمایه‌گذاری بیشتری در زمینه فاوا تحقق می‌پذیرد و شکاف دیجیتال کمتری وجود دارد. سوچارو و تومبالان^۲ (۲۰۱۶)، در مطالعه خود نشان دادند افزایش جمعیت منجر به تشدید اثرگذاری مردم بر یکدیگر شده و شکاف دیجیتال کاهش می‌یابد؛ میولوا و همکاران^۳ (۲۰۲۱)، نیز رابطه معکوس و معنادار میان نرخ رشد جمعیت و شکاف دیجیتال را تأیید نموده است.

۲٫۴ نابرابری درآمد

قابلیت پرداخت هزینه‌های حوزه دیجیتال به سطح درآمد مصرف‌کنندگان بستگی دارد و اگر درآمد به طور نامتقارن توزیع شود، آنگاه بخش‌های مهمی از جامعه که از استطاعت کافی برخوردار نیستند با مشکلات عدیده‌ای مواجه می‌شوند. الگوی مصرفی کاربران نیز تحت تاثیر نابرابری درآمد قرار دارد. برای مثال، کاربران متمول ممکن است از به روزترین امکانات دیجیتالی استفاده کنند و با توجه به سایر عوامل موثر، استفاده متفاوتی از فاوا داشته باشند و برخی دیگر به ابزارهای قدیمی‌تر بسنده نمایند و کارایی دیگری از فاوا داشته باشند. اگرچه در مطالعاتی چون (بائر^۴، ۲۰۱۸؛ فوش^۵، ۲۰۰۹؛ پانتیا و

مارتنز^۶، ۲۰۱۳؛ فاجز^۷، ۲۰۰۹) با افزایش نابرابری درآمد، شکاف دیجیتال نیز گسترده‌تر می‌شود، ندویا و آسونگو^۸ (۲۰۲۲)، عنوان می‌کنند اثرات نابرابری درآمد بر شکاف دیجیتال مبهم است و با توجه به ویژگی‌های مناطق مختلف، نتایج متضادی را تأیید می‌کند.

۲٫۵ آموزش

عدم تعادل در آموزش بین افراد، شکاف دیجیتال را تشدید می‌نماید (ون دور سن^۹، ۲۰۱۴) و آموزش در زمینه استفاده از فاوا، باعث افزایش آمادگی برای پذیرش و استفاده از آن می‌شود (نیشیدا و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۴). افراد با تحصیلات عالی در تمام مهارت‌ها بهتر از افراد با تحصیلات پایین‌تر عمل می‌کنند (ون دایک^{۱۱}، ۲۰۱۷). بنابراین در میان افراد تحصیل کرده در مقایسه با افراد دارای سطوح پایین‌تر تحصیلات، شکاف دیجیتالی کمتری وجود دارد (کروز و همکاران^{۱۲}، ۲۰۱۶؛ بیلون و همکاران^{۱۳}، ۲۰۱۷).

۲٫۶ شهرنشینی

ساکنان روستاها و شهرهای کوچکتر و دورافتاده در مقایسه با کلان شهرها از امکانات، محصولات و خدمات فاوا به نسبت کمتری برخوردار هستند (فینسترا و همکاران^{۱۴}، ۲۰۱۶)، بنابراین با توجه به نفوذ قابل توجه فاوا در مناطق شهری، کاربرد آن در مناطق روستایی کم‌تر شایع است. در واقع موقعیت جغرافیایی در میزان نابرابری دسترسی به اینترنت و تکنولوژی مؤثر است (ون دورسن و همکاران^{۱۵}، ۲۰۱۵)، لذا یکی از اهداف سیاست دولت در بسیاری از کشورها، کاهش شکاف دیجیتالی بین مناطق شهری و روستایی می‌باشد. با این حال هنوز تفاوت‌های اساسی زیرساختی در مناطق مختلف

⁹ (Van Deursen & Van Dijk, 2014)

¹⁰ (Nishida, Pick, & Sarkar, 2014)

¹¹ (J. A. Van Dijk, 2017)

¹² (Cruz-Jesus, Vicente, Bacao, & Oliveira, 2016)

¹³ (Billon, Crespo, & Lera-López, 2017)

¹⁴ (Feenstra, Xu, & Antoniadis, 2017)

¹⁵ (Van Deursen, Van Dijk, & Ten Klooster, 2015)

¹ (Park, Choi, & Hong, 2015)

² (Sujarwoto & Tampubolon, 2016)

³ (Myovella, Karacuka, & Haucap, 2021)

⁴ (Bauer, 2018)

⁵ (Fuchs, 2009)

⁶ (Pantea & Martens, 2013)

⁷ (Fuchs, 2009)

⁸ (Ndoya & Asongu, 2022)

۳ مروری بر مطالعات تجربی

روزنبرگ^۳ (۱۹۷۲)، تاکید کرد که تفاوت‌های موجود در عدم برابری در استفاده از فاوا را می‌توان به تفاوت در عوامل اجتماعی - اقتصادی و جمعیتی مانند درآمد، محل، اشتغال، تحصیلات، ساختار خانواده، سن، جنسیت، معلولیت، قومیت و کودکان در هر خانواده نسبت داد. در این راستا مطالعات متعددی با قرار دادن شکاف دیجیتال به عنوان یک متغیر وابسته، عوامل مؤثر بر آن را هم به صورت نظری و هم به صورت تجربی مورد بررسی قرار داده‌اند؛ در اکثر کشورهای توسعه یافته، شکاف دیجیتال به مفهوم دسترسی فیزیکی، پدیده‌ای پایان یافته است (فنگ و همکاران^۴، ۲۰۲۲)، ولی در کشورهای در حال توسعه این مسئله هنوز حل نشده و اکثر تحقیقات بر روی دسترسی و استفاده از اینترنت متمرکز شده‌اند. براساس نظر ون دایک (۲۰۰۵)، دسترسی به اینترنت را می‌توان با سطح مهارت و انگیزه کاربران و همچنین وجود شرایط مطلوب و کیفیت دسترسی فیزیکی تعریف کرد (کای^۵، ۲۰۰۸). با در نظر گرفتن این تعریف از شکاف دیجیتال، تعدادی از مطالعات به صورت مختصر در جدول (۱) نمایش داده شده است:

مشاهده می‌شود (نیشیجما و همکاران^۱، ۲۰۱۷). تحقیقات نشان می‌دهد که نابرابری دیجیتالی در مناطق روستایی در مقایسه با شهرها به میزان زیادی با زیرساخت‌های نامناسب در ارتباط است که تأثیر منفی بر زندگی شخصی و تجاری در این مناطق دارد (فیلیپ و همکاران^۲، ۲۰۱۷).

۲،۷ تورم

محصولات و خدمات حوزه فاوا نیز از متغیرهای کلان اقتصادی از جمله تورم تأثیر می‌پذیرند. تصمیم‌گیری در خصوص سرمایه‌گذاری زیرساخت‌های فاوا مخصوصاً توسط بخش خصوصی، تحت تأثیر نرخ تورم است. همچنین با توجه به ساختار بازارهای مختلف، میزان تورم بر مصرف کالای مورد نظر تأثیرات متفاوتی دارد؛ با این حال وجه مشترک میان همه اقلام، رابطه معکوس میزان مصرف با تورم به علت تأثیر تورم بر افزایش قیمت است. صیقلانی و تیموری (۱۳۹۷) در مطالعه خود نشان دادند کالاهای مصرفی و خدمات از چسبندگی قیمتی کمتری در مقایسه با کالاهای سرمایه‌ای برخوردار بوده و با توجه به بازار انحصاری و رقابتی اقلام، تورم تأثیر متفاوتی بر قیمت دارد. به طور کلی، انتظار می‌رود که تورم به طور مثبت با شکاف مرتبط باشد.

⁴ (Fang et al., 2022)
⁵ (Cai, 2008)

¹ (Nishijima, Ivanauskas, & Sarti, 2017)

² (Philip et al., 2017)

³ (Rosenberg, 1972)

جدول ۱. مطالعات صورت پذیرفته در خصوص شکاف دیجیتال در کشورهای در حال توسعه

نویسندگان	کشور	تعریف متغیر وابسته (شکاف دیجیتال)	متغیر مستقل تاثیرگذار در شکاف دیجیتال
جمیل، ۲۰۲۱، ۱	پاکستان	دسترسی و استفاده از اینترنت و دستگاه‌های فاوا مانند تلفن همراه و رایانه	شکاف شهری و روستایی، نابرابری‌های جنسیتی، درآمدی و آموزشی، موانع مذهبی و فرهنگی
کوکسس و آنیل، ۲۰۱۵، ۲	ترکیه	دسترسی به اینترنت پهن باند و آیا احتمال پذیرش آن در مناطق مختلف کشور متفاوت است یا خیر.	تحصیلات، جنسیت، سن و اندازه خانوار؛ علاوه بر این، احتمال پذیرش در غرب و مرکز ترکیه بیشتر از ترکیه شرقی است.
الحمادانی و حشمتی، ۲۰۱۱، ۳	عراق	عوامل تعیین کننده استفاده از اینترنت	کمبود منابع کافی، مشوق‌ها و کمک‌های ناکافی از سوی دولت و بازاری‌های اجتماعی
ادلک، ۲۰۲۱، ۴	نیجریه	استفاده از اینترنت	مناطق شهری و روستایی، اندازه بازار، اشتغال، درآمد، دسترسی به برق، شهرنشینی، جنسیت، سن (۶۰ سال به بالا) و تراکم تلفن
باراسی، ۲۰۱۶، ۵	عربستان- سعودی	تقاضای مربوط به خدمات اینترنتی	تعداد افراد تحصیل کرده، تعداد مشترکین تلفن همراه، درآمد، خطوط ثابت و سطح اشتغال

¹ (Jamil, 2021)

² (Köksal & Anil, 2015)

³ (Al-Hammadany & Heshmati, 2011)

⁴ (Adeleke, 2021)

⁵ (Bardesi, 2016)

لیو، فانگ و سان ۱، ۲۰۱۷	چین	تفاوت در دسترسی و استفاده از فاوا	تفاوت منطقه‌ای و تولید ناخالص داخلی
بدران، ۲، ۲۰۱۴	مصر	دسترسی به اینترنت	شهرنشینی، جنسیت، ثروت و سطح تحصیلات
سوجارو و تومبالان، ۳، ۲۰۱۶	اندونزی	دسترسی به اینترنت	سن، جنسیت، درآمد و تحصیلات، شهرنشینی، جمعیت
میولوا و همکاران، ۴، ۲۰۲۱	جنوب صحرای آفریقا	استفاده از اینترنت و اشتراک‌های باند پهن	تولید ناخالص داخلی سرانه، تشکیل سرمایه ناخالص، ثبات سیاسی، کارایی نظارتی و زیرساخت برق؛ به‌صورت مستقیم و رشد جمعیت، مصرف دولت، باز بودن تجارت و زیرساخت‌های برق نیز به‌طور غیرمستقیم بر شکاف دیجیتال تأثیر می‌گذارد.

رخ می‌دهد با توجه به شش ویژگی اجتماعی- جمعیت‌شناختی شامل جنسیت، سن، تحصیلات، مهارت‌های دیجیتال، اندازه جمعیت و درآمد پرداختند. نتایج بیانگر تأثیر منفی سن، تحصیلات، و مهارت بر نابرابری دیجیتال می‌باشد. سزلز^۷ (۲۰۱۸)، به بررسی عوامل تعیین‌کننده شکاف دیجیتال در اتحادیه اروپا، بر اساس داده‌های تابلویی پرداخت و عنوان نمود تحریک رشد اقتصادی منطقه‌ای، افزایش دستاوردهای تحصیلات عالی و هزینه‌های تحقیق و توسعه، ممانعت از ترک تحصیل زود هنگام؛ اقدامات سیاستی در سطح منطقه‌ای و ملی هستند که با موفقیت شکاف دیجیتالی منطقه‌ای را در اتحادیه اروپا کاهش می‌دهند. آبتین^۸

همچنین مطالعات مختلفی با استفاده از روش پانل به بررسی عوامل مؤثر بر شکاف دیجیتال پرداخته‌اند؛ افشارعلی و همکاران^۵ (۲۰۲۰)، به بررسی تأثیر عوامل اجتماعی - جمعیتی بر چشم‌انداز شکاف دیجیتال کشور استرالیا با استفاده از داده‌های طولی ۱۹۹۸-۲۰۱۵ در چارچوب برآورد داده‌های پنل پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد مناطق دورافتاده، افرادی که تحصیلات دانشگاهی ندارند و تراکم جمعیت زیاد باعث ضعف دیجیتال شده ولی دو متغیر سطح درآمد سرانه و نابرابری درآمدی تأثیر معناداری ندارد. پرز و همکاران^۶ (۲۰۲۱)، به تحلیل شکاف‌هایی که در استفاده از خدمات اینترنتی توسط خانوارها در اسپانیا در طول دوره ۲۰۰۷-۲۰۱۹

¹ (Liu, Fang, & Sun, 2017)

² (Badran, 2014)

³ (Sujarwoto & Tampubolon, 2016)

⁴ (Myovella et al., 2021)

⁵ (Afshar Ali, Alam, & Taylor, 2020)

⁶ (Pérez-Amaral, Valarezo, López, & Garín-Muñoz, 2021)

⁷ (Szeles, 2018)

⁸ (Aubouin, 2023)

(۲۰۲۳)، به شناسایی عوامل تعیین‌کننده نابرابری‌های دیجیتال در دسترسی، استفاده از اینترنت در فرانسه و دلایل عدم دسترسی به آن بین سال‌های ۲۰۰۷-۲۰۱۹ پرداخت و نشان داد نسل، آموزش و درآمد عوامل مهم تعیین‌کننده مصرف دیجیتال هستند، یک شکاف دیجیتالی جنسیتی به نفع مردان در میان نسل‌های قدیمی‌تر وجود دارد. اندازه خانوار تاثیر مثبتی بر دسترسی دارد اما بر استفاده از آن تاثیری ندارد و در نهایت، هیچ شکاف دیجیتالی شهری و روستایی در دسترسی و استفاده در فرانسه وجود ندارد.

تعداد مطالعات تجربی که به بررسی میزان و ماهیت شکاف دیجیتال در داخل کشور می‌پردازند، نسبتاً کم است. حاج‌اسماعیلی و کاظمی (۱۳۹۷)، به بررسی تأثیر متغیرهای جمعیت‌شناختی بر سطوح چهارگانه‌ی شکاف دیجیتالی شامل دسترسی مادی و فیزیکی، دسترسی انگیزشی، سواد و مهارت دیجیتالی و استفاده متداول در یک نمونه متشکل از ۶۰۰ نفر شهروندان شهر رفسنجان با بکارگیری نرم افزار SPSS پرداختند؛ نتایج حاصل از پژوهش نشان داد متغیر جنسیت بر دسترسی مادی و فیزیکی و سواد و مهارت دیجیتالی تأثیرگذار است؛ به طوری که دسترسی مادی و فیزیکی و سواد و مهارت دیجیتالی در مردان بیش از زنان است. وضعیت تأهل نیز بر دسترسی انگیزشی و سواد و مهارت دیجیتالی تأثیرگذار است که طبق آن، دسترسی انگیزشی و سواد و مهارت دیجیتالی در افراد مجرد بیش از افراد متأهل است. سایر متغیرهای جمعیت‌شناختی شامل سن، میزان تحصیلات، وضعیت شغلی و میزان درآمد بر تمامی سطوح چهارگانه شکاف دیجیتالی مؤثر است و افزایش سن رابطه مستقیم با شکاف دیجیتالی و متغیرهای جمعیت‌شناختی شغل، تحصیلات و درآمد رابطه معکوس داشته‌اند؛ در واقع شکاف دیجیتالی با افزایش تحصیلات و درآمد افراد کاهش می‌یابد. طاهرپور و همکاران (۱۳۹۵)، ابتدا با تطبیق طبقه‌بندی‌های

مختلف کالایی و طبقه‌بندی بودجه خانوار، کدهای مربوط به فاوا در بودجه خانوار را استخراج کرده و با استناد به این کدها، مخارج خانوار روی فاوا به تفکیک دهک‌های مختلف درآمدی را برای دوره‌ی ۱۳۸۳-۱۳۹۴ محاسبه کردند تا به نوعی هزینه‌ی دهک‌های مختلف درآمدی روی فاوا قابل ارزیابی باشد. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که شکاف معناداری در هزینه‌های فاوا و سهم آنها بین سبد هزینه‌های خانوار شهری و روستایی وجود دارد. همچنین شکاف معناداری در سطح و سهم هزینه‌های فاوا بین دهک‌های پایین درآمدی و بالای درآمدی وجود دارد. علاوه بر این، با شروع دوران تورمی از اواسط دهه ۱۳۸۰ و همچنین شروع دوران رکودتورمی از اواخر دهه ۱۳۸۰ سهم هزینه‌های فاوا در بودجه خانوار کاهش یافته است. گل‌خندان و همکاران (۱۳۹۴)، طی بازه زمانی ۱۳۹۲-۱۳۷۳ با استفاده از دو روش علیتی آزمون همگرایی باند مبتنی بر مدل تصحیح خطای نامقید و آزمون علیت گرنجری توادا و یاماموتو، به بررسی رابطه علیت میان میزان دسترسی به فاوا و نابرابری درآمد و بالعکس، پرداختند. نتایج نشان‌دهنده رابطه علیت یک‌طرفه از سمت نابرابری درآمد به تمام شاخص‌های فاوا است بدین معنی که نابرابری درآمد در کشور، باعث گسترش شکاف دیجیتالی خواهد شد. عیسی‌زاده و پورفرج (۱۳۹۶)، در مقاله‌ای رابطه علی بین شکاف دیجیتالی و شکاف درآمدی در استان‌های ایران برای داده‌های تابلویی مربوط به دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۹۴ را با بکارگیری روش حداقل مربعات معمولی تعدیل شده کامل (FMOLS)^۱ و روش گشتارتعمیم‌یافته (GMM)^۲ ارزیابی نمودند. بدین منظور از شاخص ضریب جینی به‌عنوان شکاف درآمدی و شاخص پیشرفت فاوا جهت شکاف دیجیتالی استفاده گردید. نتایج بیانگر علیت دوطرفه و مستقیم بین شکاف دیجیتالی و شکاف درآمدی در کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌باشد.

² Generalized method of moment

¹ Fully Modified Ordinary Least Square

نظر گرفتن اثر ثابت خاص هر منطقه، این روش سری‌های زمانی و تغییرات مقطعی در داده‌ها را کنترل نموده و قادر به رسیدگی به تورش‌های مربوط به رگرسیون‌های مقطعی هستند (باوم^۳، ۲۰۰۶). مدل داده‌های پانلی، در حالت کلی به صورت ذیل نشان داده می‌شود:

(۱)

$$y_{jt} = \alpha_i + \text{For } j=1,2,\dots,N, t=1,2,\dots,T \\ \beta'_j x_{jt} + \varepsilon_{jt}$$

در رابطه فوق j به تعداد اعضای پانل (مقاطع)، t به دوره زمانی، y به متغیر وابسته، x به بردار $k \times 1$ از متغیرهای توضیحی و ε_{jt} به جزء اخلال اشاره دارد.

۴٫۲ مدل تجربی و متغیرهای تحقیق

الگوی پژوهش در تحقیق حاضر، متناسب با ساختار استان‌ها، شرایط اقتصادی و غیراقتصادی کشور و ادبیات نظری موجود و به پیروی از کاکلیان و اسکونبوا^۴ (۲۰۲۲)، بدین شرح است:

(۲)

$$\begin{aligned} \text{LnDigiGap}_{it} = & B_0 + B_1 \text{LnMob}_{it} \\ & + B_2 \text{LnPopu}_{it} + B_3 \text{LnUrb}_{it} \\ & + B_4 \text{LnEdu}_{it} + B_5 \text{LnGDP}_{it} \\ & + B_6 \text{LnJini}_{it} \\ & + B_7 \text{LnInflation}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

در معادله (۲)، شکاف دیجیتال به عنوان تابعی از جمعیت، شهرنشینی، آموزش، نابرابری درآمد، تورم و میزان دسترسی به تلفن همراه در نظر گرفته شده است. همه متغیرها برای سهولت محاسبات به شکل لگاریتم طبیعی تبدیل شده‌اند. متغیر وابسته شکاف دیجیتال می‌باشد که از روی داده‌های مربوط به ICT خانوار و با استفاده از معادله (۳) به پیروی

بر اساس آنچه مرور شد، مطالعات متعددی در سراسر جهان به بررسی عوامل مؤثر در ایجاد و گسترش شکاف دیجیتال پرداخته و نظریه‌های مختلفی برای توضیح آن ارائه نموده‌اند و در راستای آن، راهکارهای متنوعی نیز جهت کاهش شکاف دیجیتال، مورد ارزیابی قرار گرفته است. با این حال در داخل کشور، مطالعه‌ای که عوامل اقتصادی اجتماعی مؤثر بر شکاف دیجیتال به تفکیک استان-های کشور را مورد بررسی قرار دهد به‌رغم اهمیت فراوانی که دارد پرداخته نشده است. متغیرهای مختلف با توجه به ساختارهای متفاوت استان‌ها می‌توانند اثرات گوناگونی بر شکاف دیجیتال داشته باشند چنانچه وجوب بررسی این موضوع در سطح منطقه را بیش از پیش آشکار ساخته است؛ لذا شناسایی عوامل مؤثر بر شکاف دیجیتال در استان‌های کشور، با استفاده از داده‌های ترکیبی ضروری می‌باشد.

۴ روش‌شناسی پژوهش

۴٫۱ الگوی داده‌های تابلویی (پانل)

در مطالعه حاضر، با عنایت به نوع داده‌های مورد مطالعه، از روش داده‌های تابلویی (پانل دیتا نامتوازن) استفاده گردید. از مزیت‌های این روش، مهیا نمودن بستر مناسب، جهت گسترش روش‌های تخمین و نتایج نظری است تا در این راستا فرصت بررسی مسائلی که امکان مطالعه در محیط‌های مقطعی یا سری‌زمانی وجود ندارد فراهم گردد (بالتاجی^۱، ۲۰۰۵). عدم تجانس فردی را با لحاظ نمودن انعطاف‌پذیری برای کنترل متغیرهایی که مشاهده یا اندازه‌گیری نشده‌اند، در نظر می‌گیرد؛ برخلاف داده‌های مقطعی، داده‌های پانل معمولا دارای درجه آزادی و تغییرپذیری بیشتر نمونه هستند؛ پانل این قابلیت را دارد که پیش‌بینی‌های دقیق‌تری را با ادغام داده‌ها به جای پیش‌بینی با استفاده از داده‌ها ایجاد کند (اچ‌سیا^۲، ۲۰۰۷). با در

³ (Baum, 2006)

⁴ (Caglayan-Akay & Oskonbaeva, 2022)

¹ (Baltagi & Baltagi, 2008)

² (Hsiao, 2007)

از مقالات بدران^۱ (۲۰۱۴) و روحانی و همکاران^۲ (۲۰۲۲)،
محاسبه شده است:
و متغیرهای توضیحی به کار رفته در این مطالعه
به صورت خلاصه در جدول (۲) ارائه شده‌اند:

(۳)

$$Digital\ divid_{ij}^* = 100 \times \frac{Max(dd_j) - dd_{ij}}{Max(dd_j) - Min(dd_j)}$$

جدول ۲. تعریف و منبع داده متغیرهای توضیحی

متغیر	شرح	پایه آماری
تولید ناخالص داخلی	تولید ناخالص داخلی حقیقی (میلیون ریال)	معاونت اقتصادی وزارت امور اقتصادی و دارایی کشور
جمعیت	نسبت جمعیت استانی از کل جمعیت کشور (درصد)	داده‌های جمعیتی مرکز آمار ایران
شهرنشینی	نسبت شهرنشینی به تفکیک استانی	داده‌های جمعیتی مرکز آمار ایران
آموزش	سهم ارزش افزوده آموزش هر استان از کل ارزش افزوده آموزش کشور (درصد)	داده‌های منطقه‌ای مرکز آمار ایران
نابرابری درآمد	ضریب جینی کل مخارج مصرفی خانوارهای ۳ شهری و روستایی هر استان براساس وزن جمعیتی خانوارهای هر استان	طرح درآمد- هزینه خانوار مرکز آمار ایران
تورم	نرخ تورم به تفکیک هر استان	بانک مرکزی جمهوری اسلامی
میزان دسترسی به تلفن همراه	نسبت افرادی که دسترسی به تلفن همراه دارند به کل جمعیت در استان	سازمان فناوری اطلاعات ایران

برخی از شاخص‌های آماری داده‌ها در قالب جدول (۳) ارائه می‌گردد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و برآورد الگو با استفاده از نرم‌افزار STATA18 صورت گرفته است. به‌منظور ارائه یک تصویر کلی از داده‌های پژوهش حاضر،

جدول ۳. شاخص آماری داده‌ها^۴

متغیر	تعداد مشاهدات	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
-------	---------------	---------	--------------	-------	--------

خانوار به عنوان جایگزین درآمد برای محاسبه شاخص نابرابری و میانگین درآمدها استفاده شده است.
^۴ به پیروی از مطالعه کاگلیان و اسکونبوا (۲۰۲۲)، همه متغیرها به صورت لگاریتم آمده است.

^۱ (Badran, 2014)

^۲ (Qadikolaei, Zali, & Soltani, 2022)

^۳ . به دلیل کم‌اظهاری درآمدهای خانوار و در نتیجه غیرقابل اتکا بودن آن‌ها در استفاده‌های علمی، از کل مخارج ناخالص

۴/۶۰۵۱	۰	۰/۸۷۱۱	۳/۸۱۴۴	۴۹۰	لگاریتم شکاف دیجیتال
۹/۵۴۰۴	۶/۲۹۰۵	۰/۷۳۴۷	۷/۵۱۶۱	۴۹۰	لگاریتم جمعیت
۴/۵۶۰۰	۳/۸۶۶۰	۰/۱۷۲۸	۴/۲۰۹۴	۴۹۰	لگاریتم شهرنشینی
۲۴/۸۰۵۷	۱۳/۷۰۷۴	۰/۹۴۲۱	۱۶/۲۹۲۹	۴۹۰	لگاریتم آموزش
۲۲/۲۷۱۲	۱۷/۹۰۸۱	۰/۸۹۴۵	۱۹/۵۱۰۷	۴۹۰	لگاریتم تولید ناخالص داخلی
۳/۹۳۷۹	۳/۲۳۲۴	۰/۱۲۵۲	۳/۶۰۹۷	۴۹۰	لگاریتم نابرابری درآمد
۳/۷۳۸۲	۱/۹۷۱۴	۰/۵۰۴۱	۲/۸۸۸۷	۴۹۰	لگاریتم تورم
۵/۲۶۴۷	۲/۱۰۸۰	۰/۵۲۵۹	۴/۲۷۳۵	۴۹۰	لگاریتم میزان دسترسی به تلفن همراه

منبع: یافته‌های پژوهش

مبدأهای مجزا، کدامیک برای تخمین مورد نظر مناسب است:

(۴)

$$F = \frac{RSS_R - RSS_{UR}/N - 1}{1 - RSS_{UR}/NT - N - K} \sim F_{N-1, N(T-1)-K}$$

این آماره دارای توزیع F با درجه آزادی‌های $N-K$ و $NT-N-K$ می‌باشد؛ N تعداد مقاطع، T دوره زمانی مورد نظر، K تعداد متغیرهای مستقل، RSS_{UR} و RSS_R به ترتیب مجموع مجذورات پسماند برای مدل اثرات ثابت و مدل تجمعی می‌باشد (سوری، ۱۳۹۴). فرضیه صفر این آزمون زائد بودن اثرات فردی و یکسان بودن تمامی عرض از مبداها می‌باشد.

در گام بعدی لازم است با استفاده از آزمون هاسمن^۸ نوع اثر ثابت یا تصادفی^۹ تعیین گردد، فرض صفر این آزمون بیان می‌کند که جزء اخلاص مستقل از متغیر توضیحی بوده و انتخاب اثرات تصادفی گزینه بهتری است، در حالی که فرض مقابل اثرات ثابت را برای برآورد مدل مناسب می‌داند (متقی، ۱۳۹۳). آماره آزمون هاسمن به شکل زیر محاسبه می‌شود:

(۵)

$$W = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})' \hat{\Phi}^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \sim \chi^2_{K-1}$$

همچنین ضرورت دارد به منظور کسب اطمینان از نتایج حاصل شده، آزمون خودهمبستگی و واریانس ناهمسانی، انجام شود. بدین منظور از آزمون‌های واریانس ناهمسانی والد^{۱۰} تعدیل یافته و خودهمبستگی وولدریج^{۱۱} استفاده شده است.

ابتدا با استفاده از آزمون‌های پایایی، مانا بودن متغیرها بررسی می‌شود. از بین آزمون‌های مختلف، برای بررسی پایایی متغیرها به دلیل نامتوازن بودن پنل، از آزمون ایم، پسران و شین^۱ (IPS) استفاده شده است. متغیرهای شکاف دیجیتال، نابرابری درآمد، تورم و میزان دسترسی به تلفن همراه در سطح و چهار متغیر تولید ناخالص داخلی، آموزش، شهرنشینی و جمعیت با یکبار تفاضل‌گیری مانا هستند. به منظور اجتناب از مشکل عدم ارائه اطلاعات بلندمدت به دلیل تفاضل‌گیری، راه حل دیگر، بکارگیری روش‌های هم‌انباشتگی (هم‌جمعی) می‌باشد. در صورت وجود هم‌انباشتگی میان متغیرهای مدل نیازی به مانا کردن داده‌ها نیست (کائو و چیانگ^۲، ۱۹۹۹). مفهوم انباشتگی، که توسط گرنجر^۳ (۱۹۶۹) معرفی شد، پاسخی به مساله رگرسیون کاذب در تحلیل سری‌های زمانی ناشی از غیر ایستایی است. دو متغیر نامانا می‌توانند حتی زمانی که هیچ رابطه بلند مدت معنی‌داری بین آن‌ها وجود ندارد، همبستگی آماری قابل توجهی را نشان دهند. هم‌انباشتگی، میزان حساسیت دو متغیر نسبت به مقدار میانگین یک عامل در یک دوره زمانی خاص را مشخص می‌کند. بنابراین، اگر فاصله بین متغیرها در طول زمان ثابت بماند، یک رابطه هم‌انباشتگی وجود دارد و همبستگی واقعی است. از سوی دیگر، اگر تغییر به طور قابل توجهی در طول زمان تغییر کند، هیچ رابطه هم‌انباشتگی وجود ندارد و همبستگی جعلی است (انگل و گرنجر^۴، ۲۰۱۵). در این مطالعه از آزمون کائو^۵ برای تشخیص هم‌انباشتگی استفاده شده است که در سطح ۱٪ میان متغیرهای مورد بررسی مورد تایید است.

پیش از برآورد مدل نیاز است با استفاده از آزمون چاو^۶ (آزمون معناداری اثرات فردی^۷)، تعیین نمود از میان سه رگرسیون تلفیقی، اثرات ثابت و با عرض از

⁷ F_Limer

⁸ Hausman Test

⁹ fixed or random effect

¹⁰ Wald

¹¹ Wooldridge

¹ Im-Pesaran-Shin statistic

² (Kao & Chiang, 2001)

³ (Granger, 1969)

⁴ (Engle & Granger, 2015)

⁵ Kao Test

⁶ Chow Test

خودهمبستگی وولدریج به ترتیب به معنای نبود خودهمبستگی مرتبه اول بین جملات اخلاص، و نبود ناهمسانی واریانس می‌باشد که با احتمال یک‌درصد رد می‌شود و مدل ناهمسانی و خودهمبستگی است.

با توجه به مباحث صورت گرفته، همانگونه که در جدول (۴) آمده است نتایج نشان داد که بر مبنای آزمون چاو استفاده از داده‌های پانل برای این نوع از نمونه‌ها مناسب بوده و با توجه به نتایج مآخوذه از آزمون هاسمن، رویکرد اثرات ثابت استفاده می‌گردد. همچنین فرض صفر در هر دو آزمون واریانس‌ناهمسانی والد تعدیل‌یافته و

جدول ۴. نتایج آزمون‌های تشخیصی

آزمون چاو	آزمون هاسمن	آزمون وولدریج	آزمون والد
۲۸/۷۶***	۵۵/۳۱***	۳/۷۸۶**	۳۹۶۷***

منبع: یافته‌های پژوهش (***)، ** و * به ترتیب سطح معناداری ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نمایش می‌دهند.

ماتریس نیز به صورت معادله (۷) می‌باشد:

$$\Omega = \sum_{m \times m} \otimes I_{t_i \times t_i} \quad i = 1.2.3 \dots m \quad \& \quad t = 1.2.3 \dots n \quad (7)$$

t نشان‌دهنده تعداد کل مشاهدات در بعد زمانی و m بیانگر تعداد مقاطع است.

ماتریس واریانس تخمینی در معادله (۸) نشان داده شده است:

$$\hat{\Sigma}_{i,j} = \frac{\hat{\varepsilon}'_i \hat{\varepsilon}_j}{T} \quad (8)$$

جملات پسماند از رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS) حاصل می‌گردد (سوری، ۱۳۹۰)

برآورد نهایی مدل برای بررسی عوامل مؤثر بر شکاف دیجیتال در استان‌های کشور به روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته و اثرات ثابت در جدول (۵) نمایش داده شده است.

با توجه به نتایج آزمون و به‌منظور رفع مشکل ناهمسانی واریانس‌ها لازم است از روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته^۱ استفاده گردد. زمینه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در استان‌های کشور به خودی خود بر نتایج رگرسیون تأثیر می‌گذارد؛ به این ترتیب، جهت پرهیز از هرگونه تورش، لازم است چنین آثاری در نظر گرفته شود. این روش با دادن وزن معکوس واریانس به متغیرها باعث می‌شود مشاهداتی که پراکندگی بیشتری دارند وزن کمتر و مشاهداتی که پراکندگی کمتری دارند وزن بیشتری بگیرند و در رگرسیون موثرتر واقع شوند.

در واقع نتایج تخمین‌زن GLS که در آن داده‌ها تبدیل و به آن‌ها وزن تعلق گرفته است، مطابق معادله (۶) می‌باشد:

$$\hat{B}_{GLS} = (X' \hat{\Omega}^{-1} X)^{-1} X' \hat{\Omega}^{-1} Y, \quad Var(\hat{B}_{GLS}) = (X' \hat{\Omega}^{-1} X)^{-1} \quad (6)$$

$$\hat{\Omega}^{-1} = \hat{\Omega}^{-\frac{1}{2}} \hat{\Omega}^{-\frac{1}{2}}$$

$$\hat{B}_{GLS} = (X^*{}' X^*)^{-1} X^*{}' Y^*, \quad X^* = \hat{\Omega}^{-\frac{1}{2}} X \quad \& \quad Y^* = \hat{\Omega}^{-\frac{1}{2}} Y$$

^۱ Generalized Least Squares (GLS)

جدول شماره ۵. نتایج برآورد مدل پژوهش با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم یافته و اثرات

نام متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره Z
ضریب ثابت	۲۲/۴۱۱۲***	۱/۸۶۴۹	۱۲/۰۲
نابرابری درآمد	-۰/۹۴۳۰***	۰/۳۲۱۰	-۲/۹۴
تولید ناخالص داخلی	-۰/۲۷۱۱***	۰/۳۵۴۵	-۷/۶۵
آموزش	-۰/۱۹۸۶***	۰/۸۳۵۵	-۲/۳۸
تورم	۰/۰۱۹۷	۰/۱۱۱۲	-۰/۱۸
شهرنشینی	-۱/۲۱۷۲***	۰/۱۱۹۴	-۱۰/۱۹
جمعیت	۰/۲۴۳۹	۰/۸۵۳۹	۰/۲۹
میزان دسترسی به تلفن همراه	-۰/۳۹۰۴***	۰/۱۲۱۳	-۳/۲۲

منبع: یافته‌های پژوهش (***)، ** و * به ترتیب سطح معناداری ۱، ۵ و ۱۰ درصد را نمایش می‌دهند.

۴٫۴ میزان دسترسی به تلفن همراه

دسترسی به تلفن همراه سبب کاهش شکاف دیجیتال می‌شود. امروزه گوشی‌های موبایل به جای اینکه یک محصول و سبک زندگی باشند، به یک ضرورت تبدیل شده‌اند (سومنجتی^۷، ۲۰۱۰). دسترسی بیشتر به دستگاه‌های تلفن همراه برابر با کاهش شکاف دیجیتال است (گوها و همکاران^۸، ۲۰۲۱؛ شهیر و همکاران^۹، ۲۰۲۳). سیاست‌های فعال و کاهش هزینه داده‌ها و تلفن‌های همراه منجر به انتشار بیشتر فاوا شده‌است (دوتا^{۱۰}، ۲۰۱۸) و با گذشت زمان، دسترسی به آن، برای طیف وسیع‌تری از شهروندان، فراهم می‌گردد. تلفن همراه، پتانسیل بیشتری برای محدود کردن شکاف دیجیتال در کشورهای در حال توسعه به دلیل هزینه‌های کم‌تر در مقایسه با خدمات تلفن ثابت و کامپیوترهای شخصی دارد و افراد بیشتری را قادر ساخته است تا به اینترنت دسترسی پیدا کنند (لو^{۱۱}، ۲۰۱۲؛ سوچارو و تومبالان^{۱۲}، ۲۰۱۶).

بر مبنای تخمین مدل، نتایج را می‌توان به صورت ذیل طبقه‌بندی و تفسیر نمود:

۴٫۳ تولید ناخالص داخلی

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد ضریب تولید ناخالص داخلی روی شکاف دیجیتال منفی و معنادار است به عبارتی این متغیر باعث افزایش نفوذ فاوا و کاهش شکاف دیجیتال می‌گردد، رشد اقتصادی در استان‌های کشور، با ایجاد فرصت‌های شغلی و افزایش سطح درآمد افراد (انجونو^۱، ۲۰۲۱)، همراه بوده است، که توانایی مالی جهت تهیه اقلام دیجیتالی، را بیشتر و در نتیجه شکاف دیجیتال را کم می‌نماید. نتایج حاصل در مطالعه پیش‌رو با نتایج پژوهش (رفعی و آدم^۲، ۲۰۱۶؛ لادویز^۳، ۲۰۱۷؛ گوها و موکرجی^۴، ۲۰۲۱؛ بوکا و همکاران^۵، ۲۰۲۱) یکسان است؛ ولی افشارعلی و همکاران^۶ (۲۰۲۰) نشان دادند تولید ناخالص داخلی، تاثیری در شکاف دیجیتال کشور استرالیا ندارد.

⁷ (S. Singh, 2010)

⁸ (Guha & Mukerji, 2021)

⁹ (SHAIR, TAYYAB, NAWAZ, & AMJAD, 2023)

¹⁰ (Dutta & Dutta, 2018)

¹¹ (Loo & Ngan, 2012)

¹² (Sujarwoto & Tampubolon, 2016)

¹ (Ngono, 2021)

² (Rafiy & Adam, 2016)

³ (Kos-Łabędowicz, 2017)

⁴ (Guha & Mukerji, 2021)

⁵ (Elena-Bucea, Cruz-Jesus, Oliveira, & Coelho, 2021)

⁶ (Afshar Ali et al., 2020)

نمود. گل‌خندان و همکاران (۱۳۹۴)، نشان دادند که نابرابری درآمدی در ایران سبب گسترش شکاف دیجیتالی خواهد شد که با نتایج این مطالعه مغایر است.

۴٫۷ آموزش

مطابق انتظار، آموزش تأثیر منفی و معناداری بر شکاف دیجیتال دارد. پارک و همکاران^۸ (۲۰۱۵)، نرخ ورودی آموزش عالی را به عنوان موثرترین ابزار برای افزایش سطح همگرایی دیجیتالی شدن شناسایی نموده‌اند. ویسنته و لوپس^۹ (۲۰۱۱)، استدلال می‌کنند آموزش، متغیری مهم برای رشد و توسعه و دسترسی به فاوا است. سازمان بهداشت جهانی^{۱۰} معتقد است که سطح تحصیلات بر میزان بهره‌مندی از فاوا تأثیر می‌گذارد و بیشتر شکاف موجود، نشأت گرفته از تفاوت در مهارت‌های شخصی است. نتیجه‌ی بدست آمده در این تحقیق، با نتایج مطالعه (بیونته، رابین^{۱۱}، ۲۰۰۸؛ گلدین و کاتز^{۱۲}، ۲۰۰۸؛ هیل و همکاران^{۱۳}، ۲۰۱۰؛ افشار علی و همکاران^{۱۴}، ۲۰۲۰؛ مبارک و همکاران^{۱۵}، ۲۰۲۰) هماهنگی دارد.

۴٫۸ شهرنشینی

نتایج نشان داد موقعیت جغرافیایی در کاهش شکاف دیجیتال موثر است. با توجه به تفاوت‌های موجود، زیرساخت‌های نامناسب و نفوذ قابل‌توجه فاوا در مناطق شهری، کاربرد آن در نواحی روستایی کمتر شایع است. در مطالعات بسیاری از جمله فرهولت و کریستیانسن^{۱۶} (۲۰۰۷)، کولینز و ولمن^{۱۷} (۲۰۱۰)، لابدویز^{۱۸} (۲۰۱۷)، متغیر شهرنشینی به عنوان

۴٫۵ جمعیت

همانطور که در جدول (۴) نشان داده شده است این متغیر، اثر معناداری بر شکاف دیجیتال ندارد. متغیر جمعیت می‌تواند آثار متفاوتی بر روی شکاف دیجیتال داشته باشد. نیشجیمیا و همکاران^۱ (۲۰۱۷)، برای کشور برزیل نشان دادند با افزایش جمعیت میزان سرانه امکانات فاوا در هر منطقه کاهش می‌یابد ولی گرینشتاین^۲ (۲۰۰۵)، نشان داد در ایالت-متحده آمریکا احتمال دسترسی به فاوا با تراکم جمعیت بالا، بیشتر است. اشلیفه^۳ (۲۰۱۰) در توضیح شکاف دیجیتال در آلمان مطرح نمود این نابرابری با تفاوت در تراکم جمعیت توضیح داده نمی‌شوند بلکه ترکیب ویژگی‌های فردی عامل موثر است.

۴٫۶ نابرابری درآمد

طبق جدول (۵) متغیر نابرابری درآمد باعث کاهش شکاف دیجیتال شده است. اگرچه نابرابری درآمد تأثیر منفی بر دسترسی فاوا نشان می‌دهد، این ارتباط از نظر آماری در اکثر موارد ناچیز است (افشار علی و همکاران^۴، ۲۰۲۰). لنگفیلد^۵ (۲۰۱۱)، با بررسی عوامل اقتصادی و اجتماعی موثر بر شکاف دیجیتال در کشورهای عضو اتحادیه اروپا نشان داد متغیر درآمد و توزیع آن برای هر منطقه نتایج متفاوتی داشته و در برخی مناطق تأثیری بر شکاف دیجیتال نداشته و در برخی نواحی تأثیر مستقیم و معکوس دارد. مطالعه سوچارو و تومبالان^۶ (۲۰۱۶)، برای اندونزی نیز ارتباط بین شاخص جینی و شکاف دیجیتال، را وابسته به منطقه مورد مطالعه عنوان

⁹ (Vicente & López, 2011)

¹⁰ OECD. (2001). *Understanding the Digital Divide* (Vol. 6). doi:10.1093/ilj/6.1.52

¹¹ (Buente & Robbin, 2008)

¹² (Goldin & Katz, 2009)

¹³ (Hale, Cotten, Drenea, & Goldner, 2010)

¹⁴ (Afshar Ali et al., 2020)

¹⁵ (Mubarak, Suomi, & Kantola, 2020)

¹⁶ (Furuholt & Kristiansen, 2007)

¹⁷ (Collins & Wellman, 2010)

¹⁸ (Kos-Łabędowicz, 2017)

¹ (Nishijima et al., 2017)

² (Greenstein, 2004)

³ (Schleife, 2010)

⁴ (Afshar Ali et al., 2020)

⁵ (Lengsfeld, 2011)

⁶ اتریش، بلژیک، سوئیس، جمهوری چک، آلمان، دانمارک، استونی، اسپانیا، فنلاند، انگلستان، یونان، مجارستان، ایرلند، ایسلند، لوکزامبورگ، هلند، لهستان، پرتغال، اسلوانی اسلوواکی، ترکیه، اوکراین

⁷ (Sujarwoto & Tampubolon, 2016)

⁸ (Park et al., 2015)

عامل تشدید کننده شکاف دیجیتال شناخته شده است.

۴٫۹ تورم

طبق جدول (۵)، متغیر تورم بر روی شکاف دیجیتال، بی‌معنی می‌باشد. تورم یکی از محرک‌های اصلی پشت تحول عمیق بازار کار، قدرت خرید و الگوی مصرف است و چالش بزرگی برای مقامات دولتی می‌باشد. در مطالعه حاضر هدف اضافه نمودن متغیر تورم در مدل، به تصویر کشیدن بی‌ثباتی کلان اقتصادی در کشور و نقش آن در شکاف دیجیتالی است. رجاگوکگاک^۱ (۲۰۲۲)، نشان داد به موازات افزایش تورم، شکاف دیجیتال بیشتر می‌شود که با نتایج ماخوذه در این مطالعه متفاوت است.

۵ نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر، فاوا به طور فزاینده و با سرعت در حال گسترش است. با این وجود، انتشار، پذیرش و استفاده از آن توسط اقشار مختلف جامعه ناموزون بوده و باعث ایجاد شکاف دیجیتال شده است. همراه با عمیق‌تر شدن این پدیده، گروه‌های درگیر، در حوزه‌های بیشتری از تعامل اجتماعی، محروم و به حاشیه رانده می‌شوند. درک مسائل مربوط به نابرابری‌های تکنولوژیکی حیاتی است تا بتوان سیاست‌های مناسبی را در جهت کاهش آن تعیین نمود. در این راستا، مطالعات متعددی به بررسی مساله شکاف دیجیتال اختصاص یافته است، اما هنوز درک روشنی از این که کدام عوامل از بقیه مهم‌تر هستند، وجود ندارد. کاگلیان و اسکونبوا^۲ (۲۰۲۲)، با بررسی شکاف دیجیتال در ۲۲ کشور در حال توسعه^۳ نشان دادند مسائل اجتماعی - اقتصادی، محرک اصلی است.

هدف اصلی این مطالعه شناسایی عوامل اقتصادی- اجتماعی مؤثر بر شکاف دیجیتال در سطح خانوار در استان‌های ایران می‌باشد، بدین منظور در مطالعه حاضر، وابستگی آماری بین عوامل مختلف و تغییر در شکاف دیجیتال در دوره زمانی ۱۳۹۹-۱۳۸۴ با استفاده از داده‌های ترکیبی بررسی گردیده و از الگوی تجربی کاگلیان و اسکونبوا^۴ (۲۰۲۲)، در کنار ادبیات نظری موجود، برای تصریح مدل استفاده شد. بدین ترتیب تاثیر عوامل نابرابری درآمد، تورم، میزان دسترسی به تلفن همراه، تولید ناخالص داخلی، آموزش، شهرنشینی و جمعیت؛ بر شکاف دیجیتال با استفاده از روش پانل مورد بررسی قرار گرفت. یک معیار ترکیبی برای محاسبه شکاف دیجیتال مورد استفاده قرار گرفته است، به پیروی از مطالعات بدران^۵ (۲۰۱۴) و روحانی و همکاران^۶ (۲۰۲۲)، چهار عامل دسترسی به تلفن‌های ثابت و همراه، اینترنت و مالکیت کامپیوتر، شاخص سنجش نابرابری شکاف دیجیتال قرار گرفت.

استفاده از داده‌های پنل بستری مناسب برای غلبه بر کاستی‌های مدل‌های مبتنی بر OLS فراهم نموده و آزمون هم‌انباشتگی نشان داد روابط استخراج شده، کاذب نیستند. با توجه به آزمون معناداری اثرات ثابت و هاسمن، مدل اثرات ثابت انتخاب شد و از آنجایی که تخمین مدل با روش حداقل مربعات معمولی به دلیل نقض دو فرض کلاسیک، میسر نبود، با استفاده از روش حداقل مربعات تعمیم‌یافته برآورد صورت گرفت. نتایج بیان می‌کند دو متغیر تورم و جمعیت بی‌معنی بوده و سایر متغیرهای مورد بررسی (نابرابری درآمد، میزان دسترسی به تلفن همراه، تولید ناخالص داخلی، آموزش، شهرنشینی) تاثیری معکوس و معنی‌دار بر شکاف دیجیتال دارند.

روسیه، اسلونی، ازبکستان، اسلواکی جمهوری، لتونی، لیتوانی، استونی، بلغارستان، بوسنی و هرزگوین و گرجستان

^۴ (Caglayan-Akay & Oskonbaeva, ۲۰۲۲)

^۵ (Badran, 2014)

^۶ (Qadikolaei et al., 2022)

^۱ (Rajagukguk, 2022)

^۲ (Caglayan-Akay & Oskonbaeva, 2022)

^۳ کرواسی، جمهوری چک، مجارستان، قزاقستان، قرقیزستان، قزاقستان، مولداوی، لهستان، رومانی، تاجیکستان، فدراسیون

دورافتاده‌تر اولویت برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری قرار بگیرند.

آموزش به‌عنوان یکی از محرک‌های مهم برای استفاده فاوا بوده و نقطه عطفی برای تقلیل شکاف دیجیتال است. افزایش آموزش عمومی و رایگان با استفاده از رسانه ملی، برگزاری دوره‌های کسب مهارت به‌صورت رایگان در مدارس، دانشگاه‌ها، کتابخانه و سایر مراکز همگام با آگاهی‌بخشی، باعث کاهش شکاف دیجیتال می‌گردد. عدم استقرار زیرساخت و بستری مناسب، بازدارنده دیگر و تشدید کننده شکاف دیجیتالی است که در جوامع روستایی بیش از محیط شهری مشهود است. تخصیص اعتبار، تشویق بخش خصوصی جهت مشارکت و سرمایه‌گذاری، افزایش تمایل شهروندان به استفاده از این خدمات و گسترش حیطه خدمت‌رسانی به مناطق دورافتاده و محروم؛ راهکارهای موثری برای کاهش شکاف دیجیتال است.

تولید ناخالص داخلی منعکس‌کننده متوسط درآمد شهروندان هر منطقه است (دفتر توسعه سازمان ملل^۱، ۲۰۱۸)؛ درآمد منجر به افزایش تقاضا برای فاوا می‌شود (چین و فارلی^۲، ۲۰۰۷). بنابراین، انتظار می‌رود نواحی که سرانه تولید ناخالص داخلی بالایی دارند، در مقایسه با مناطقی که سرانه تولید ناخالص داخلی پایینی دارند، شکاف دیجیتال کمتری داشته باشند. به دلایل مختلف، از لحاظ توسعه-یافتگی، میان استان‌های کشور، ناهمگونی و عدم تعادل وجود دارد. امکانات به‌صورت نامناسب در نواحی محدودی، متمرکز شده و سهم چندانی عاید استان‌های محروم نشده است. درآمد بالا، خانوار را قادر می‌سازد تا دستگاه‌های تکنولوژیکی جدیدی خریداری نمایند که فراتر از قابلیت افراد کم‌درآمد است، لذا فقدان منابع مالی می‌تواند مانعی بر سر راه دسترسی خانگی به فاوا باشد. تدوین برنامه منسجم و بلندمدت در جهت ارتقا و توسعه اقتصادی مناطق، نقش موثری در کاهش این عارضه خواهد داشت. همچنین با توجه به وضعیت متفاوت معیشتی ساکنین هر استان، ضرورت دارد مناطق

² (Chinn & Fairlie, 2007)

¹ United Nations Development Programme Report (2018)

منابع

- Adeleke, R. (2021). Digital divide in Nigeria: The role of regional differentials. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 13(3), 333-346.
- Afshar Ali, M., Alam, K., & Taylor, B. (2020). Do social exclusion and remoteness explain the digital divide in Australia? Evidence from a panel data estimation approach. *Economics of innovation and new technology*, 29(6), 643-659.
- Al-Hammadany, F. H., & Heshmati, A. (2011). Determinants of Internet use in Iraq. *International Journal of Communication*, 5, 23.
- Aubouin, M. (2023). DETERMINANTS OF THE DIGITAL DIVIDE. *Annals of Economics and Statistics*(151), 37-80.
- Badran, M. F. (2014). Young people and the digital divide in Egypt: An empirical study. *Eurasian Economic Review*, 4, 223-250.
- Bagchi, K. (2005). Factors contributing to global digital divide: Some empirical results. *Journal of Global Information Technology Management*, 8(3), 47-65.
- Bagchi, K. K., Solis, A. O., & Gemoets, L. A. (2003). An empirical study on telecommunication product adoption in Latin America and the Caribbean. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 15(1), 1-17.
- Baltagi, B. H., & Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data* (Vol. 4): Springer.
- Bardesi, H. J. (2016). Factors affecting demand for internet access in Saudi Arabia. *Eurasian Journal of Business and Management*, 4(3), 29-38.
- Bauer, J. M. (2018). The Internet and income inequality: Socio-economic challenges in a hyperconnected society. *Telecommunications Policy*, ۳۴۳-۳۳۳,(۴)۴۲
- Baum, C. F. (2006). *An introduction to modern econometrics using Stata*: Stata press.
- Billon, M., Crespo, J., & Lera-López, F. (2017). Internet, educational disparities, and economic growth: Differences between low-middle and high-income countries. *Catalyzing Development through ICT Adoption: The Developing World Experience*, 51-68.
- Buente, W., & Robbin, A. (2008). Trends in Internet information behavior, 2000-2004. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59, ۱۷۶۰-۱۷۴۳,(۱۱)
- Caglayan-Akay, E., & Oskonbaeva, Z. (2022). Analyzing the effect of economic and demographic factors on digital divide: the case of transition economies. *ECONOMIC COMPUTATION AND ECONOMIC*

- CYBERNETICS STUDIES AND RESEARCH, 56(2).
- Cai, X. (۲۰۰۸) Jan AGM van Dijk. The Deepening Divide: Inequality in the Information Society. Thousand Oaks, CA: Sage, 2005, 240 pp., ISBN 141290403X (paperback). In: Taylor & Francis.
- Chigona, W., Beukes, D., Vally, J., & Tanner, M. (2009). Can mobile internet help alleviate social exclusion in developing countries? *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 36(1), 1-16.
- Chinn, M. D., & Fairlie, R. W. (2007). The determinants of the global digital divide: a cross-country analysis of computer and internet penetration. *Oxford economic papers*, 59(1), 16-44.
- Collins, J. L., & Wellman, B. (2010). Small town in the internet society: Chapleau is no longer an island. *American behavioral scientist*, 53(9), 1344-1366.
- Cruz-Jesus, F., Vicente, M. R., Bacao, F., & Oliveira, T. (2016). The education-related digital divide: An analysis for the EU-28. *Computers in Human Behavior*, 56, 72-82.
- Dé, R. (2016). Societal impacts of information and communications technology. *IIMB Management Review*, 28(۱۱۸-۱۱۱), ۲
- DiMaggio, P., Hargittai, E., Celeste, C., & Shafer, S. (2004). Digital inequality: From unequal access to differentiated use. *Social inequality*, 355-400.
- Dobrinskaya, D. E., & Martynenko, T. (2020). Is Digital Equality Possible?(On the Book *The Digital Divide* by J. Van Dijk). *Sotsiologicheskie issledovaniya*(10), 158-164.
- Donner, J. (2006). The use of mobile phones by microentrepreneurs in Kigali, Rwanda: Changes to social and business networks. *Information Technologies & International Development*, 3(2), pp. 3-19.
- Due, A. (2002). A nation online: How Americans are expanding their use of the Internet. In: Washington, DC: National Telecommunications and Information Administration
- Dutta, D., & Dutta, D. (2018). Development under Digital Divide in India. *Development under Dualism and Digital Divide in Twenty-First Century India*, 155-197.
- Elena-Bucea, A., Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., & Coelho, P. S. (2021). Assessing the role of age, education, gender and income on the digital divide: Evidence for the European Union. *Information Systems Frontiers*, 23, 1007-1021.
- Engle, R., & Granger, C. (2015). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Applied Econometrics*, 39(3), 106-135.
- Fang, Y. X., Gill, S. S., Kunasekaran, P., Rosnon, M. R., Talib, A. T., & Abd

- Aziz, A. (2022). Digital Divide: An Inquiry on the Native Communities of Sabah. *Societies*, 12(6), 148.
- Feenstra, R. C., Xu, M., & Antoniadis, A. (2017). *What is the Price of Tea in China? Towards the Relative Cost of Living in Chinese and US Cities*. Retrieved from
- Fong, M. W. (2009). Technology leapfrogging for developing countries. In *Encyclopedia of Information Science and Technology, Second Edition* (pp. 3707-3713): IGI Global.
- Fuchs, C. (2009). The role of income inequality in a multivariate cross-national analysis of the digital divide. *Social science computer review*, 27(1), 41-58.
- Furuholt, B., & Kristiansen, S. (2007). A rural-urban digital divide? Regional aspects of Internet use in Tanzania. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 31(1), 1-15.
- Goldin, C., & Katz, L. F. (2009). *The race between education and technology*: harvard university press.
- Golkhandan, Abulghasem. Khansari, Mojtaba. Golkhandan, Daud. (2014). ICT and income inequality in Iran. *Science and Technology Policy*, 7(1), 15-25. (In Persian)
- Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 424-438.
- Greenstein, S. M. (2004). The economic geography of Internet infrastructure in the United States.
- Guha, A., & Mukerji, M. (2021). Determinants of digital divide using demand-supply framework. *Australasian Journal of Information Systems*, 25.
- Gunkel, D. J. (2003). Second thoughts: Toward a critique of the digital divide. *New media & society*, 5(4), 499-522.
- Gupta, R., & Jain, K. (2012). Diffusion of mobile telephony in India: An empirical study. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(4), 709-715.
- Haenssger, M. J. (2018). The struggle for digital inclusion: Phones, healthcare, and marginalisation in rural India. *World Development*, 104, 358-374.
- Haj Ismaili, F., Kazemi, H. (2017). Comparison of four levels of digital divide according to demographic variables (case study: Rafsanjan city). *Social Issues of Iran (Khwarazmi University)*, 9(2), 27-48. (In Persian)
- Hale, T. M., Cotten, S. R., Drentea, P., & Goldner, M. (2010). Rural-urban differences in general and health-related internet use. *American behavioral scientist*, 53(9), 1304-1325.
- Hargittai, E. (2001). Second-level digital divide: Mapping differences in people's online skills. *arXiv preprint cs/0109068*.
- Hidalgo, A., Gabaly, S., Morales-Alonso, G., & Urueña, A. (2020). The digital

- divide in light of sustainable development: An approach through advanced machine learning techniques. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119754.
- Hilbert, M. (2012). *Mapping out the transition toward information societies: Social nature, growth, and policies*. University of Southern California,
- Hsiao, C. (2007). Panel data analysis—advantages and challenges. *Test*, 16(1), ۲۲-۱.
- Isazadeh Roshan, Yusuf. Porfaraj, Alireza. (2017). Examining the causal relationship between the digital divide and the income gap in the provinces of Iran. *Strategic and macro policies*. 6(22), 107-131. (In Persian)
- Jamil, S. (2021). From digital divide to digital inclusion: Challenges for wide-ranging digitalization in Pakistan. *Telecommunications Policy*, 45(8), 102206.
- Jensen, R. (2007). The digital provide: Information (technology), market performance, and welfare in the South Indian fisheries sector. *The quarterly journal of economics*, 122(3), 879-924.
- Kazemi, Hossein. Haj Ismaili, Fahima. (2015). The digital divide from physical access to common use: explaining the role of digital literacy and literacy and motivational access. *World Media Magazine - Persian version*. 11(2). 180-197. (In Persian)
- Kao, C., & Chiang, M.-H. (2001). On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels* (pp. 179-222): Emerald Group Publishing Limited.
- Köksal, E., & Anil, B. (2015). The determinants of broadband access and usage in Turkey: do regions matter? *Topics in Middle Eastern and North African Economies*, 17.
- Kos-Łabędowicz, J. (۲۰۱۷) The issue of digital divide in rural areas of the European Union. *Ekonomiczne Problemy Usług*, 126(1/2), 195-204.
- Lee, T., Lee, B.-K., & Lee-Geiller, S. (2020). The effects of information literacy on trust in government websites: Evidence from an online experiment. *International Journal of Information Management*, 52, 102098.
- Lengsfeld, J. H. (2011). An econometric analysis of the sociodemographic topology of the digital divide in Europe. *The Information Society*, 27(3), 141-157.
- Liu, H., Fang, C. & Sun, S. (2017). Digital inequality in provincial China. *Environment and Planning A*, 49(10), 2179-2182.
- Loo, B. P., & Ngan, Y. (2012). Developing mobile telecommunications to narrow digital divide in developing countries? Some lessons from China. *Telecommunications Policy*, 36(10-11), 888-900.

- Makun, K., Singh, R., Lal, S., & Chand, R. (2022). Information and communications technology, health, and gender equality: Empirical evidence from a panel of Pacific developing economies. *Plos one*, 17(6), e02692. ۵۱
- Mubarak, F., Suomi, R., & Kantola, S.-P. (2020). Confirming the links between socio-economic variables and digitalization worldwide: the unsettled debate on digital divide. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 18(3), 415-430.
- Murthy, K. B., Kalsie, A., & Shankar, R. (2021). Digital economy in a global perspective: is there a digital divide? *Transnational Corporations Review*, 13(1), 1-15.
- Myovella, G., Karacuka, M., & Haucap, J. (2021). Determinants of digitalization and digital divide in Sub-Saharan African economies: A spatial Durbin analysis. *Telecommunications Policy*, 45(10), 102224.
- Ndoya, H., & Asongu, S. A. (2022). Digital divide, globalization and income inequality in sub-Saharan African countries: analysing cross-country heterogeneity. *Social Responsibility Journal*.
- Ngono, J. F. L. (2021). Financing women's entrepreneurship in Sub-Saharan Africa: bank, microfinance and mobile money. *Labor History*, 62(1), 59-73.
- Nishida, T., Pick, J. B., & Sarkar, A. (2014). Japan 's prefectural digital divide: A multivariate and spatial analysis. *Telecommunications Policy*, 38(11), 992-1010.
- Nishijima, M., Ivanauskas, T. M., & Sarti, F. M. (2017). Evolution and determinants of digital divide in Brazil (2005-2013). *Telecommunications Policy*, 41(1), 12-24.
- Pantea, S., & Martens, B. (2013). Has the digital divide been reversed? Evidence from five EU countries.
- Park, S. R., Choi, D. Y., & Hong, P. (2015). Club convergence and factors of digital divide across countries. *Technological Forecasting and Social Change*, 96, 92-100.
- Pérez-Amaral, T., Valarezo, A., López, R., & Garín-Muñoz, T. (2021). Digital divides across consumers of internet services in Spain using panel data 2007-2019. Narrowing or not? *Telecommunications Policy*, 45(2), ۱۰۲۰۹۳.
- Philip, L., Cottrill, C., Farrington, J., Williams, F., & Ashmore, F. (2017). The digital divide: Patterns, policy and scenarios for connecting the 'final few' in rural communities across Great Britain. *Journal of rural studies*, 54, 386-398.
- Qadikolaei, M. R., Zali, N., & Soltani, A. (2022). Spatiotemporal investigation of the digital divide, the case study of Iranian Provinces.

- Environment, Development and Sustainability*, 1-16.
- Rafiy, M., & Adam, P. (2016). The Demand of Services for Information Technology Industry in Indonesia. *AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics*, 8(665-2016-45135), 125-132.
- Ragnedda, M. (2017). The Third Digital Divide: A Weberian approach. In: New York: Routledge.
- Rajagukguk, W. (2022). The demographic and economic features: the nexus with internet use. *Heliyon*, 8(9).
- Rogers, S. E. (2016). Bridging the 21st century digital divide. *TechTrends*, 60(3), 197-199.
- Rosenberg, N. (1972). Factors affecting the diffusion of technology. *Explorations in economic history*, 10(1), 3.
- Schleife, K. (2010). What really matters: Regional versus individual determinants of the digital divide in Germany. *Research Policy*, 39(1), 173-185.
- Seighlani, Shahbod. Rahmani, Taimur. (2017). An analysis of the relationship between liquidity shocks and the inflation rate of consumer price index components to test price stickiness. Planning and budgeting. (In Persian)
- SHAIR, W., TAYYAB, M., NAWAZ, S., & AM-JAD, K. (2023). DIGITAL DIVIDE IN PAKISTAN: BARRIERS TO ICT ADOPTION. *Bulletin of Business and Economics (BBE)*, 12(2), 243-252.
- Singh, J. B., & Vimalkumar, M. (2019). From mobile access to use-evidence of feature-level digital divides in India. *Econ Polit Wkly*, 54(32), 60-67.
- Singh, S. (2010). Digital divide in India: Measurement, determinants and policy for addressing the challenges in bridging the digital divide. *International Journal of Innovation in the Digital Economy (IJIDE)*, 1(2), 1-24.
- Sujarwoto, S., & Tampubolon, G. (2016). Spatial inequality and the Internet divide in Indonesia 2010-2012. *Telecommunications Policy*, 40(7), 602-616.
- Szeles, M. R. (2018). New insights from a multilevel approach to the regional digital divide in the European Union. *Telecommunications Policy*, 42(6), 452-463.
- Taherpour, Javad. Salem, Ali Asghar. Amiri, Sarah (2017). Calculation and evaluation of information and communication technology costs in the budget of urban and rural households by income groups. *Modern Economics and Business*, 13(1), 116-87. (In Persian)
- Van Deursen, A. J., & Helsper, E. J. (2015). The third-level digital divide: Who benefits most from being online? In *Communication and information technologies annual* (pp. 29-52): Emerald Group Publishing Limited.

- Van Deursen, A. J., & Van Dijk, J. A. (2014). *Digital skills: Unlocking the information society*: Springer.
- Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & Ten Klooster, P. M. (2015). Increasing inequalities in what we do online: A longitudinal cross sectional analysis of Internet activities among the Dutch population (2010 to 2013) over gender, age, education, and income. *Telematics and informatics*, 32(2), 259-272.
- Van Dijk, J., & Hacker, K. (2003). The digital divide as a complex and dynamic phenomenon. *The Information Society*, 19(4), 315-326.
- Van Dijk, J. A. (2017). Digital divide: Impact of access. *The international encyclopedia of media effects*, 1-11.
- Vicente, M. R., & López, A. J. (2011). Assessing the regional digital divide across the European Union-27. *Telecommunications Policy*, 35(3), 220-237.
- Wilson, E. J. (2004). *The information revolution and developing countries*: MIT press.